

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Gebrauchsmuster

⑯ DE 296 22 952 U 1

⑯ Int. Cl. 6:
A 61 B 5/107
G 01 G 19/44

BB

⑯ Aktenzeichen: 296 22 952.0
⑯ Anmeldetag: 3. 7. 96
aus Patentanmeldung: 196 26 825.7
⑯ Eintragungstag: 27. 11. 97
⑯ Bekanntmachung im Patentblatt: 15. 1. 98

⑯ Inhaber:

Laabs, Walter, Dr.med., 26419 Schortens, DE; Appel, Hans-Günter, Prof. Dr.-Ing., 26419 Schortens, DE

⑯ Vertreter:

Harmsen & Utescher, Rechtsanwälte,
Patentanwälte, 20097 Hamburg

⑯ Vorrichtung zur Messung der Beinlängendifferenz

DE 296 22 952 U 1



Vorrichtung zur Messung der Beinlängendifferenz

Die Neuerung betrifft eine Vorrichtung zur Messung der Beinlängendifferenz beim Menschen.

5

Unterschiedliche Beinlängen sind ein bei vielen Menschen auftretendes Phänomen, das angeboren, beispielsweise bei Wachstumsstörungen, wie partiell Riesenwuchs, oder erworben sein kann, beispielsweise durch Knochenentzündungen (Ossitis), Lähmungen, Gelenkerkrankungen, wie

10 Epiphysiolyse oder Frakturen. Die unterschiedlichen Beinlängen bedingen eine Schiefstellung des Beckens und in Folge davon eine statische Skoliose, eine seitliche Verbiegung der Wirbelsäule. Auch wenn die Beinlängendifferenz von den meisten Betroffenen zunächst nicht registriert wird, treten doch in der Folge Muskelverspannungen und Schmerzen im Rücken, den Hüften 15 und Kniegelenken auf, die das Wohlbefinden und die Bewegungen erheblich einschränken können. Beim Orthopäden erfolgt dann bei aufgrund der beschriebenen Symptome bestehendem Verdacht die Messung der Beinlängendifferenz.

20 Wenn eine Beinlängendifferenz diagnostiziert wird, werden zur Therapie bei geringeren Differenzen Einlagen, Sohlen oder Absatzerhöhungen, bei größeren ein orthopädischer Schuh verwendet. Bei zu großen Unterschieden kann auch eine operative Korrektur der Beinlängen erfolgen.

25 Bisher werden in der orthopädischen Praxis verschiedene Methoden zur Bestimmung der Beinlängendifferenz angewandt: Beinlängenmessung, Differenzmessung und Auswertung von Röntgenbildern.

Bei der anatomischen Beinlängenmessung wird mit einem Maßband an beiden gestreckten Beinen z.B. der Abstand zwischen Trochanter major (dem großen Rollhügel der Hüfte) und Innenknöchel gemessen und die Werte verglichen. Diese Methode ist relativ ungenau und darüberhinaus fehleranfällig.

Bei der Differenzmessung muß sich der Patient entkleiden und es werden ihm unter die Fußsohle des kürzeren Beines Pättchen von definierter Dicke geschoben, bis - optisch kontrolliert durch den behandelnden Arzt - Becken und Wirbelsäule waagerecht bzw. senkrecht sind. Diese in der Praxis überwiegend verwandte Methode ist aufwendig und relativ zeitintensiv.

Bei der Auswertung von Röntgenbildern z.B. des Beckens wird aus dem Grad der Schiefstellung des Beckens auf die Beinlängendifferenz zurückgeschlossen. Diese Methode ist teuer und aufgrund der Gefährdung des Patienten durch Röntgenstrahlung, insbesondere im Bereich der Keimbahn, nur zu vertreten, wenn bereits aus anderen medizinischen Gründen eine Röntgenaufnahme des Beckens vorgenommen wurde.

Keine der vorgestellten etwas antiquiert anmutenden Methoden vermag zu überzeugen oder genügt den Anforderungen an die moderne Medizin, da mit Ihrer Verwendung stets an sich unnötige Nachteile verbunden sind. Es bestand also der Bedarf nach einer Vorrichtung zur Messung der Beinlängendifferenz, die bei der Anwendung preisgünstig, für Patient und Arzt bequem, zeitsparend und einfach zu bedienen, beliebig oft ohne Strahlenbelastung wiederholbar und im Ergebnis präzise ist.

Neuerungsgemäß wird nun vorgeschlagen, eine Vorrichtung gemäß Hauptanspruch zu verwenden.

- 5 Das Funktionsprinzip beruht darauf, daß sich bei einem geradestehenden Menschen das Körpergewicht gleichmäßig auf die Beine verteilt. Daraus folgt aber, daß ein Mensch mit einer einseitigen Beinverkürzung bei gerader Körperhaltung das längere Bein stärker belasten wird als das kürzere. Nimmt man nun 2 Personenwaagen, die auf gleicher Höhe stehen, und stellt einen
- 10 Patienten mit unterschiedlichen Beinlängen bei - vom Arzt kontrollierter - gerader Haltung, also bei lotrechter Wirbelsäule und Beckengradstand, mit jeweils einem Bein auf die Waagen, so zeigt die Waage, die mit dem längeren Bein belastet ist, eine größere Gewichtskraft an. Wird nun eine oder beide Waagen so lange abgesenkt oder angehoben bis auf beide Waagen die
- 15 gleiche Gewichtskraft wirkt, so entspricht die Höhendifferenz zwischen beiden Waagen der Beinlängendifferenz. Das Funktionsprinzip wird in Abbildung 1 (Fig. 1) nochmals illustriert.

Ein nach diesem Prinzip konstruierter Prototyp zeichnete sich durch große

- 20 Präzision, Bedienungskomfort und Meß-Schnelligkeit aus.

Neuerungsgemäß wird auch vorgeschlagen, eine Vorrichtung gemäß Anspruch 12 zu verwenden.

- 25 In Anlehnung an das oben erläuterte Prinzip ist es möglich, einen Patienten auf zwei miteinander verbundene und im Gleichgewicht stehende Waageplatten zu stellen, und seine Haltung solange zu korrigieren, bis Becken-

gradstand erreicht und die Wirbelsäule lotrecht ist. Da sich dann die verbundenen Platten im Gleichgewicht befinden müssen, entspricht die Höhendifferenz der Platten der Beinlängendifferenz.

- 5 Zur Absenkung beziehungsweise Anhebung der Waagen sind verschiedene Techniken möglich. In Frage kommen mechanische, elektromechanische, pneumatische und hydraulische Lösungen. Genauer untersucht wurden pneumatische und hydraulische Hubsysteme, Scheren-, Balken-, Linearführungs- und Spindelhubsystem, wobei in einer bevorzugten Ausführung die
10. Waagen miteinander verbunden waren. Die Steuerung kann manuell aber bevorzugt elektrisch, bzw. elektronisch erfolgen.

Bei elektrischer Steuerung muß zunächst die Kraft mittels Kraftsensoren gemessen werden, wobei beispielsweise Dehnungsmeßstreifen aus Metall oder

- 15 Halbleitermaterial, bzw. kapazitive und induktive Sensoren verwendet werden können. Aus den erhaltenen Meßsignalen muß dann die Kraftdifferenz ermittelt und elektronisch so verarbeitet werden, daß eine korrekte Ansteuerung des Hubsystems und Anhgabe der Differenz erfolgt.
- 20 Ein Vorteil der vorgeschlagenen Vorrichtung liegt darin, daß die Gewichtskräfte beider Waagen einfach, beispielsweise durch Umschalten, addiert werden können und damit das Gewicht des Patienten ersichtlich ist. Damit wird dieses Gerät zu einer Universalwaage für jede Arztpraxis. So ist z.B. auch bei der üblichen Gewichtskontrolle durch einfaches Umschalten fest-
- 25 stellbar, ob die Belastung auf den Beinen unterschiedlich ist, so daß, wenn dies der Fall ist, sofort gemessen werden kann, wie groß die Beinlängendifferenz ist.

Weitere Anwendungsmöglichkeiten liegen in der Realisierung von Pedogramm- und Podogramm-Messungen und der Möglichkeit, die - bei einer bevorzugten Ausführung - elektrischen Signale der Meßdaten, 5 „Gesamtgewicht“, „Differenzgewicht“ und „Beinlängendifferenz“, über eine Datenverbindung direkt elektronisch beispielsweise in einer EDV-Patientenkartei zu speichern.

Die Neuerung wird nun anhand von Zeichnungen näher erläutert.

10

Abbildung 1 (Fig.1) zeigt das Funktionsprinzip der Vorrichtung. Ein Mensch mit einer Beinlängendifferenz belastet in „Normalstellung“ bei schräger Becken- und Wirbelsäulenlage ziemlich gleichmäßig beide Beine („Normalstellung“). Wenn er aber - durch den Arzt korrigiert - eine „gerade 15 Stellung“, bei Beckengradstand und lotrechter Wirbelsäule einnimmt, wird das längere Bein erheblich stärker belastet als das andere, das von der Waage abgehoben wird („gerade Stellung“). Durch Absenkung der einen und Anhöhung der anderen Waage wird die Differenz in der Gewichtskraft so lange ausgeglichen, bis auf beide Waagen die gleiche Gewichtskraft wirkt. 20 Der zurückgelegte Weg gibt die Beinlängendifferenz an („Gewichtsausgleich“).

Abbildung 2 (Fig. 2) zeigt die Seitenansicht, Abbildung 3 (Fig. 3) eine Aufsicht einer beanspruchten Vorrichtung.

25

Zwei Waagen bestehend aus einer Trittplatte (3) auf einem Träger (5), mit 2 Stützsäulen (4) sind über 2 parallele Balkensysteme (6) miteinander verbun-

den und über 2 Achsenbalken (2) auf einer Grundplatte (1) montiert. Die vertikale Bewegung zum Ausgleich der Gewichtskraftdifferenz erfolgt über die Wirkung einer Antriebseinheit mit Achse (12) über einen Hebel mit Hebel-aufnahme (9, 8) auf eine Antriebsachse (10). Die Messung der Gewichtskraft wird über metallische Dehnungsmeßstreifen an den 4 Ecken der Trittplatten (3) durchgeführt. Die Verarbeitung der gemessenen Daten erfolgt ebenso wie Steuerung der Antriebseinheit und Errechnung der Längendifferenz elektronisch. Die Differenz wird digital angezeigt, auch wenn grundsätzlich die Anzeige auch mechanisch erfolgen kann. Es ist eine Bedienung über Fernsteuerung möglich.

Eine bevorzugte Vorrichtung gemäß den Abbildungen 2 und 3 hat eine Meßungenauigkeit von unter einem Millimeter und erfaßt bis zu 50 mm Beinlängendifferenz.

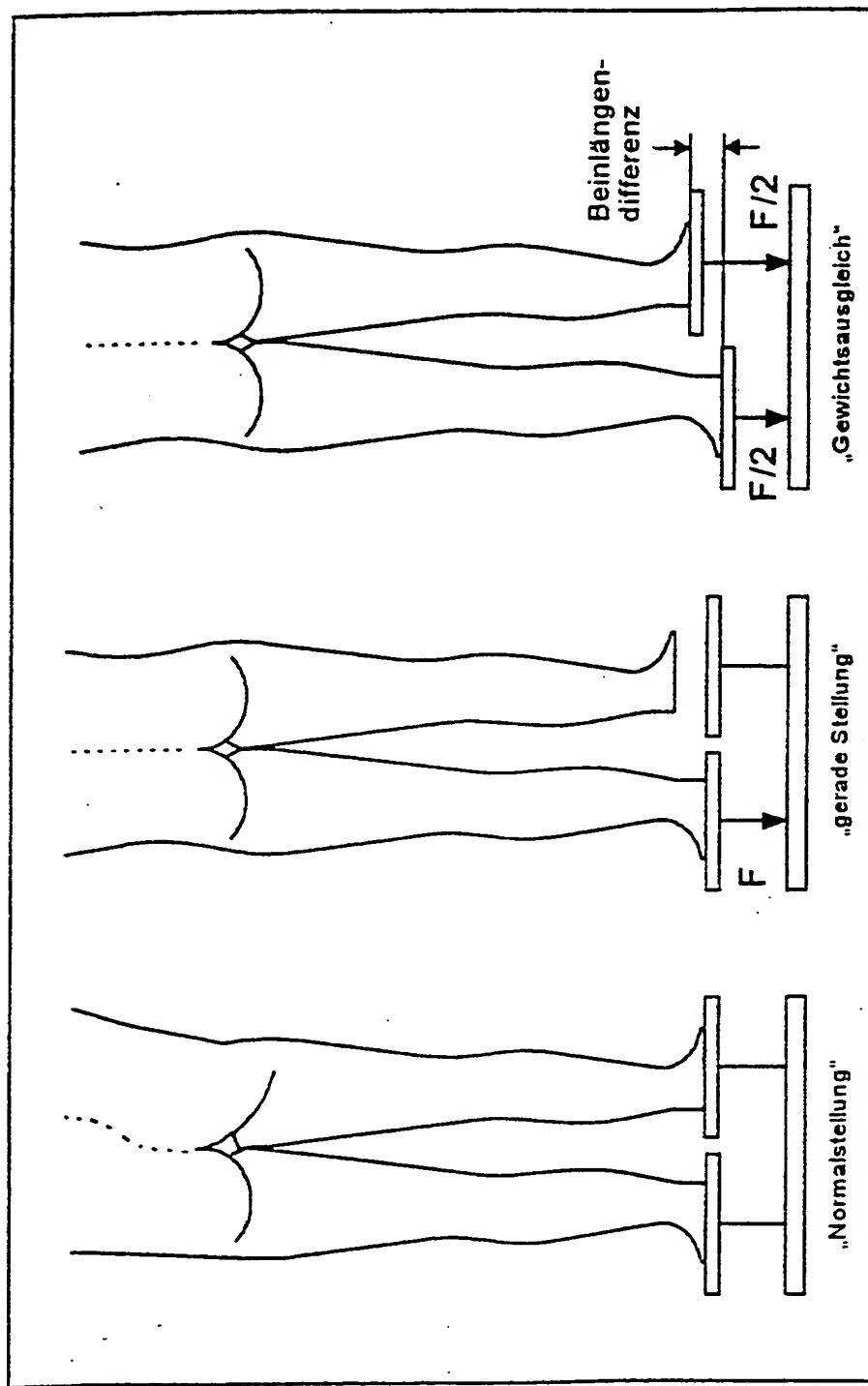
Schutzansprüche

1. Vorrichtung zur Bestimmung der Beinlängendifferenz, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus zwei Waagen (3,4,5) besteht, von denen mindestens eine vertikal beweglich sein muß (Fig. 1), auf denen die zu vermessende Person mit jeweils einem Bein steht, die bei gerader Haltung und Beinlängendifferenz resultierende Differenz der Gewichtskraft auf die Waagen durch vertikale Bewegung mindestens einer Waage ausgleichbar (Fig. 1) und die Beinlängendifferenz ablesbar ist.
10
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung aus zwei miteinander verbundenen Waagen besteht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewichtskraftdifferenz durch Anhebung der einen und/oder gleichzeitige Absenkung (Abb. 1) der anderen Waage ausgleichbar ist.
15
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewichtskraftdifferenz pneumatisch, hydraulisch, mechanisch oder elektromechanisch ausgleichbar ist.
20
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewichtskraftdifferenz über ein Hubsystem (6,8,19,12) ausgleichbar ist.
- 25 6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Gewichtskraftdifferenz über ein Balkenhubsystem (6,8,19,12) ausgleichbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung elektrisch betreibbar ist.
- 5 8. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die auf die Waagen wirkende Gewichtskraft durch metallische Dehnungsmeßstreifen meßbar ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der 10 Ausgleich der Gewichtskraftdifferenz (Fig. 1) elektrisch bzw. elektronisch steuerbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Beinlängendifferenz elektronisch errechenbar und anzeigbar ist.
- 15 11. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung über eine Fernsteuerung bedienbar ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die 20 auf beide Waagen wirkende Gewichtskraft addierbar und so das Gesamtgewicht errechenbar und anzeigbar ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß mit der Vorrichtung Pedo- und Podogramme realisierbar sind.
- 25 14. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß meßbare Daten, wie „Differenzgewicht“, „Gesamtgewicht“ und/oder

„Beinlängendifferenz“ als elektrische Signale übertragbar und über Datenverbindungen elektronisch speicherbar sind.

15. Vorrichtung zur Bestimmung der Beinlängendifferenz, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus zwei miteinander verbundenen, vertikal beweglichen und im Gleichgewicht stehenden Waageplatten einer Waage besteht, auf die die zu vermessende Person mit jeweils einem Bein tritt, und die Beinlängendifferenz ablesbar ist.



Funktionsprinzip

F(6. 1)

37-10-07

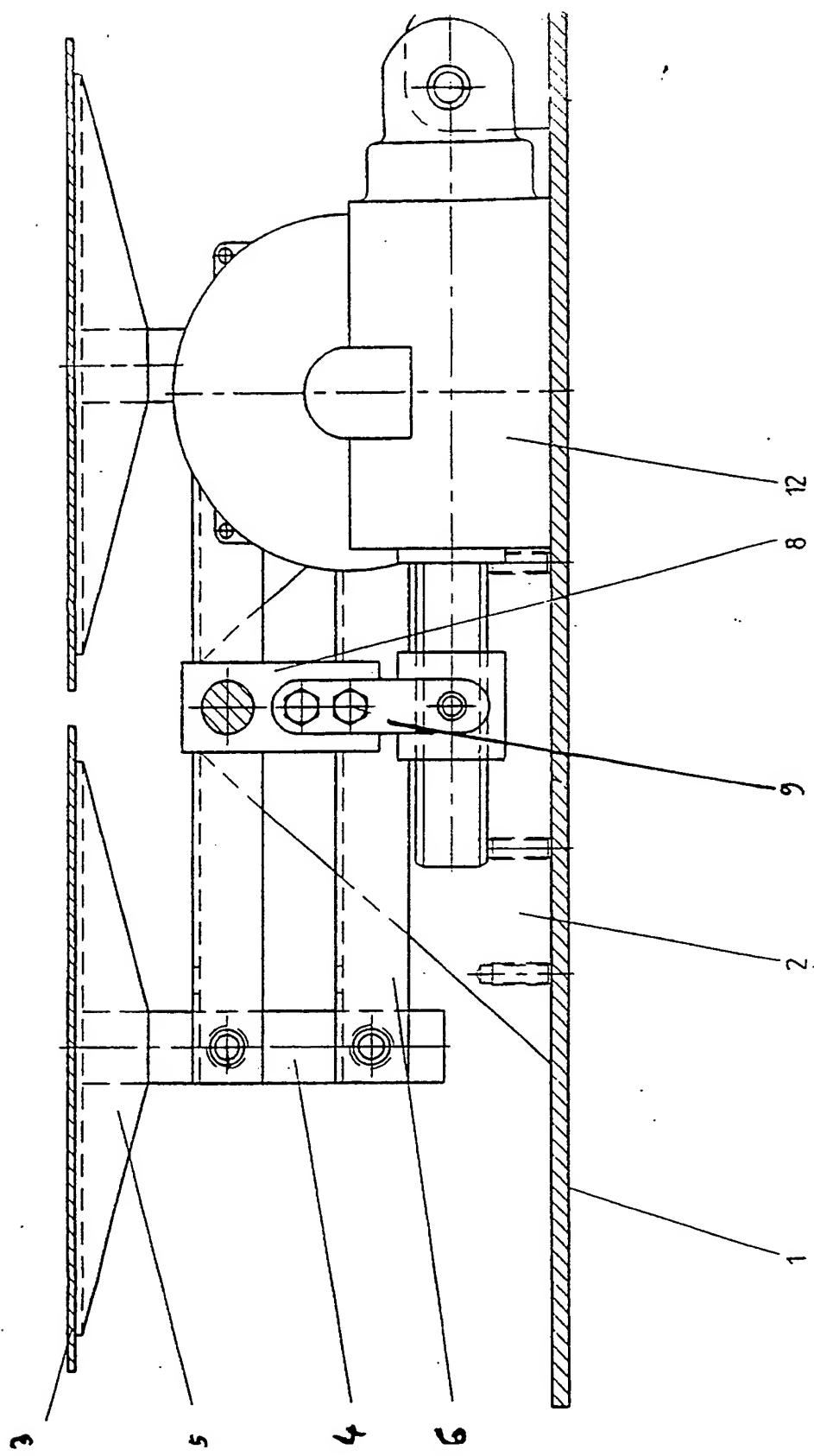
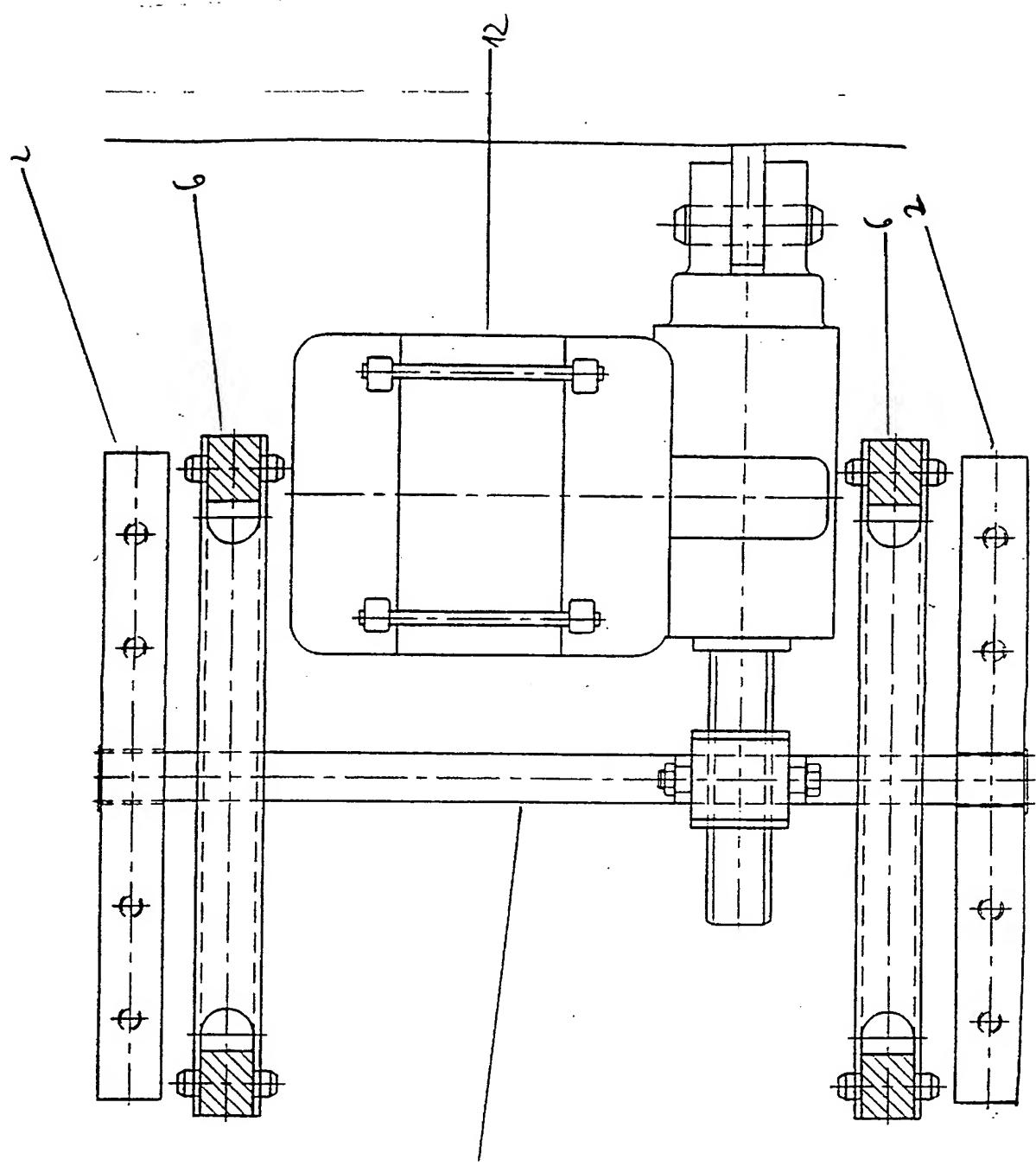


FIG. 2)

27.10.97



F16 3)

10